

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-268639

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 9/00				
9/10				
9/12				
		7117-5K	H 0 4 L 9/ 00	Z
		8732-5K	11/ 02	F
		審査請求 未請求	請求項の数 8	F D (全 12 頁) 最終頁に続く

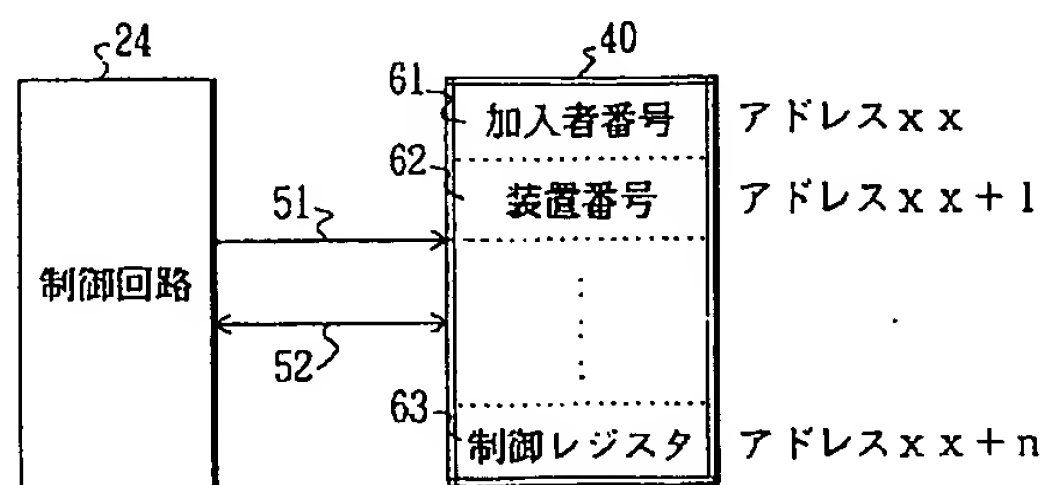
(21)出願番号	特願平5-81231	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成5年(1993)3月16日	(72)発明者	畠山 泉 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72)発明者	井村 滋 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 杉浦 正知

(54)【発明の名称】 通信装置

(57)【要約】

【目的】携帯電話等の無線通信システムで、通信、課金制御を行ったり、暗号化を行うのに利用される固有情報が不正使用されるのを防止し、通信情報の安全性を確保する。

【構成】加入者番号、装置番号等の固有情報を記憶しておき、固有情報を使用して、通信制御、課金制御、情報サービス制御等を行う。固有情報が記憶されている固有情報記憶部40と、固有情報記憶部40からの固有情報の出力を制御する制御レジスタ63を備える。例えば、制御レジスタ63をアクセスした後でなければ、固有情報が出力されないようにする。これにより、固有情報が特定されることを防止する。また、制御レジスタに記憶される固有情報をフォーマット変換しておくことにより、固有情報の安全性を確保する。



BEST AVAILABLE COPY

## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加入者番号、装置番号等の固有情報を記憶しておき、上記固有情報を使用して、通信制御、課金制御、情報サービス制御等を行うようにした通信装置において、

上記固有情報が記憶されている固有情報記憶手段と、  
上記固有情報記憶手段からの固有情報の出力を制御する制御レジスタとを備え、

上記制御レジスタをアクセスした後でなければ、上記固有情報が出力されないようにした通信装置。

【請求項2】 更に、上記制御レジスタに特定のコードが設定されなければ、上記固有情報が出力されないようにした請求項1記載の通信装置。

【請求項3】 更に、上記制御レジスタを予め決められた回数アクセスしなければ、上記固有情報が出力されないようにした請求項1記載の通信装置。

【請求項4】 更に、上記制御レジスタを予め決められた回数アクセスし、上記制御レジスタに特定のコードが設定されなければ、上記固有情報が出力されないようにした請求項1記載の通信装置。

【請求項5】 加入者番号、装置番号等の固有情報を記憶しておき、上記固有情報を使用して、通信制御、課金制御、情報サービス制御等を行うようにした通信装置において、

上記固有情報が記憶されている固有情報記憶手段を備え、

上記固有情報記憶手段にフォーマット変換された固有情報を記憶するようにした通信装置。

【請求項6】 上記固有情報記憶手段には、複数種類のフォーマットに変換された固有情報を記憶するようにした請求項5記載の通信装置。

【請求項7】 更に、上記固有情報記憶手段からの固有情報の出力を制御する制御レジスタを備えるようにした請求項6記載の通信装置。

【請求項8】 更に、上記固有情報記憶手段からの固有情報の出力を制御する制御レジスタを、上記複数種類のフォーマットに対応して設けるようにした請求項7記載の通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、携帯電話等の無線通信システムに用いて好適な通信装置に関するもので、特に、通信、課金制御を行ったり、暗号化を行うのに利用される固有情報が不正使用されるのを防止し、通信情報の安全性が確保される通信装置に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 特に、デジタル方式の携帯電話システムでは、データ通信やその他の高度のサービスを提供することが可能であるため、通信制御や課金制御が複雑化する。そこで、携帯電話等の無線通信システムでは、装

## 2

置内に加入者番号や装置番号等が記憶された固有情報記憶部を設けておき、この固有情報を利用して、通信の制御や課金等を行うことがなされている。

【0003】 また、無線通信システムでは、無線を使用しているため、第三者にその話の内容が傍受される可能性が高い。そこで、通信情報の安全性を確保するために、固有情報記憶部に記憶された固有情報から暗号化のための基本情報を作成し、暗号化を行うことがなされつつある。

## 10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように、固有情報記憶部の固有情報は、通信、課金制御を行ったり、暗号化を行うのに利用される。したがって、この固有情報は、十分に管理していく必要がある。すなわち、このような固有情報が他人に漏洩されてしまうと、通信を傍受したり、妨害したり、また、他人の番号を不正使用したりする者がでてきて、社会的な問題となる可能性がある。

【0005】 固有情報は、通常、ROM化されたり、磁気カードやICカードの形態でカード化される。ROMやカードの内容は外部から一見して知ることができないので、通常のユーザは、ROM化或いはカード化された固有情報を簡単に特定できないであろう。

【0006】 しかしながら、ある程度の情報通信に関する知識を有している者なら、これらの固有情報を、特定、認識することができるともかもしれない。つまり、固有情報が単純にROM化或いはカード化されている場合には、これらの媒体のアドレスを順にアクセスし、そこから出力されてくるデータを取り出せば、固有情報を特定可能である。

【0007】 したがって、この発明の目的は、通信、課金制御を行ったり、暗号化を行うのに利用される固有情報を特定できないようにし、安全性が確保できる通信装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明は、加入者番号、装置番号等の固有情報を記憶しておき、固有情報を使用して、通信制御、課金制御、情報サービス制御等を行うようにした通信装置において、固有情報が記憶されている固有情報記憶手段と、固有情報記憶手段からの固有情報の出力を制御する制御レジスタとを備え、制御レジスタをアクセスした後でなければ、固有情報が出力されないようにした通信装置である。

【0009】 この発明は、加入者番号、装置番号等の固有情報を記憶しておき、固有情報を使用して、通信制御、課金制御、情報サービス制御等を行うようにした通信装置において、固有情報が記憶されている固有情報記憶手段を備え、固有情報記憶手段にフォーマット変換された固有情報を記憶するようにしたことを特徴とする通信装置である。

## 【0010】

【作用】例えば、制御レジスタをアクセスした後でなければ、固有情報が出力されないようにすることにより、固有情報が特定されることを防止する。また、制御レジスタに記憶される固有情報をフォーマット変換しておくことにより、固有情報の安全性を確保する。

## 【0011】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は、この発明が適用できる通信システムの概要を示すものである。図1に示す通信システムは携帯電話システムであり、制御局1と、基地局2と、移動端末局3とから構成される。基地局2は、移動端末局3との間で信号の送受信を行うと共に、無線チャンネルの品質を監視し、また、制御局1との信号の授受を行う。制御局1は、複数の基地局に対する制御機能に加えて、加入者情報管理、固定網との交換管理、課金管理等を行う。移動端末局3は、具体的には携帯電話装置である。

【0012】移動端末局3（携帯電話）には、固有情報記憶部が設けられている。固有情報記憶部には、加入者番号や装置番号等の固有情報が記憶されている。これらの固有情報は、無線を使って基地局2に送られ、更に、制御局1に送られる。この固有情報を使って、通話接続、課金、サービス等の管理がなされる。

【0013】この固有情報記憶部は、図2に示すように、装置内のROM5Aにより実現できる。また、図3に示すように、ICカードや磁気カード等のカード状記録媒体5Bにより実現しても良い。

【0014】また、無線回線に暗号化を施す場合には、固有情報記憶部に暗号化情報を記憶しておき、この暗号化情報を移動端末局3から基地局2に送り、この暗号化情報を移動端末局3と基地局2との双方で使用する。

【0015】すなわち、図4は、移動端末局3と基地局2との間の接続シーケンスを示すものである。図4において、210は移動端末局3に設けられた固有情報記憶部を示し、211はこの移動端末局3の伝送制御部を示す。220は基地局2の伝送制御部を示し、221は基地局2の網管理部を示す。

【0016】図4において、移動端末局3は、その伝送制御部211から伝送路を介して基地局2の伝送制御部220に対して「発呼」メッセージを送出する（ステップS310）。

【0017】移動端末局3の伝送制御部211では、課金や暗号化を行うための固有情報を送り（ステップ300）、この固有情報を固有情報記憶部210から読み出す（ステップ301）。

【0018】基地局2の伝送制御部220では、移動端末局3からのメッセージを受信したら、移動端末局3に対して「応答」メッセージを送信する（ステップS311）。

【0019】移動端末局3からの「発呼」メッセージを受け取った基地局2の伝送制御部220は、接続要求情報を網管理部221に転送し（ステップS320）、公衆回線網或いは携帯電話網の接続先との接続処理を行う。

【0020】基地局2の網管理部221で公衆回線或いは携帯電話網の接続先との接続要求が終了したら、「確認」メッセージを伝送制御部220に送出し（ステップS321）、網接続処理が終了したことを、更に移動端末局3に通知する。

【0021】移動端末局3の伝送制御部211では、固有情報を、基地局2の伝送制御部220に制御メッセージの一部を含めて通知する（ステップS312）。

【0022】基地局2の網管理部211では、接続先、又は移動電話網システムで伝送上のメッセージ、データ等の暗号化の要求がある場合は、「暗号化要求」メッセージを移動端末局3に通知する（ステップS323）。

【0023】基地局2の伝送制御部220では、網管理部221からの「暗号化要求」メッセージを移動端末局3に通知する（ステップS313）。

【0024】この暗号化要求に従って、伝送制御部211は固有情報記憶部210に固有情報要求を送る（ステップS302）。

【0025】移動端末局3の固有情報記憶部210は、暗号化に必要な固有情報を伝送制御部211に出力する（ステップS303）。

【0026】移動端末局3の伝送制御部211は、システムの暗号化に必要な手順、及び処理を満たしたら、暗号化したデータを伝送路を介して基地局2に送出する（ステップS314）。

【0027】図5は、この発明が適用された携帯電話（移動端末局）を示すものである。図5において、制御回路24は、装置全体の動作制御を行っている。この制御回路24には、ダイヤルキー27から、接続先の電話番号等の入力を与えられる。そして、接続先の電話番号や接続状態等の情報が表示装置28に表示される。

【0028】更に、この発明の一実施例では、固有情報記憶部40が設けられている。この固有情報記憶部40には、加入者番号や装置番号、暗号化情報等の固有情報が記憶されている。そして、この発明では、後に詳述するように、固有情報記憶部40の情報が簡単に特定できないようにされている。

【0029】送話時には、マイクロホン33からの音声信号は、音声信号処理回路30を介して、音声コーデック29に供給される。音声コーデック29で、音声信号が高効率符号化される。音声コーデック29の出力がチャンネルエンコーダ26に供給される。

【0030】暗号化を行う場合には、チャンネルエンコーダ26で、固有情報記憶部40にある暗号化情報に基づいて、暗号化処理がなされる。このチャンネルエンコ

## 5

ーダ26の出力が送信回路25に供給される。送信回路25には、シンセサイザ23から局部発振信号が供給される。送信回路25でチャンネルエンコーダ26の出力が変調され、所定の周波数の信号に変換され、アンテナ20から出力される。

【0031】アンテナ20の受信信号は、受信回路21に供給され、所定の中間周波数信号に変換され、更に、受信信号が復調される。受信回路21の出力がチャンネルデコーダ22に供給される。チャンネルデコーダ22で、固有情報記憶部40からの暗号化情報に基づいて暗号が解読される。チャンネルデコーダ22の出力が音声コーデック29に供給される。音声コーデック29で、音声信号がデコードされる。音声コーデック29の出力が音声信号処理回路30に供給される。音声信号処理回路30の出力がスピーカ31に供給される。

【0032】固有情報記憶部40には、加入者番号や装置番号、暗号化情報等が記憶されている。これらの固有情報が簡単に特定されてしまうと、通信が傍受されたり、妨害されたり、また、他人の番号が不正使用されたりする可能性がある。そこで、この発明では、固有情報記憶部40にある固有情報が簡単に出力されないようにしている。

【0033】図6は、固有情報を守るための第1の実施例である。この発明の第1の実施例では、固有情報記憶部40に制御レジスタ63が設けられている。そして、この制御レジスタ63をアクセスしない限り、データバス52が有効にならないように制御される。

【0034】つまり、図6に示すように、制御回路24と固有情報記憶部40とは、アドレスバス51とデータバス52とを介して接続されている。固有情報記憶領域40のアドレスxxには、加入者番号61が格納される。アドレスxx+1には、装置番号62が格納される。アドレスxx+nは、制御レジスタ63とされる。

【0035】図7に示すように、制御レジスタ63のアドレスxx+nをアクセスすると(ステップS500)、固有情報記憶部40と制御回路24との間のデータバス52が有効になる。

【0036】データバス52が有効になっているので、加入者番号のアドレスxxをアクセスすると(ステップS502)、加入者番号の情報が出力される(ステップS503)。

【0037】図8に示すように、直接加入者番号のアドレスxxをアクセスしても(ステップS504)、固有情報は出力されない(ステップS505)。

【0038】図9は、第2の実施例を示すものである。前述の第1の実施例では、制御レジスタ63をアクセスすることを条件として、データバス52が有効となる。この第2の実施例では、これに加えて、制御レジスタ63をアクセスし、更に、この制御レジスタ63に所定のコードが設定されたことを条件として、データバス52

## 6

が有効とされる。これにより、更に強力に固有情報の不正使用から守ることができる。

【0039】つまり、図9において、制御レジスタ63のアドレスxx+nがアクセスされ、この制御レジスタ63に任意のコードが設定される(ステップS510)。この設定コードが判定コードと一致しているかどうか判断される(ステップS511)。設定コードが一致したら、固有情報記憶部40と制御回路24との間のデータバス52が有効になる(ステップS512)。設定コードが一致していなければ、固有情報記憶部40と制御回路24との間のデータバス52は無効である(ステップS513)。

【0040】図10は、第3の実施例である。前述の第2の実施例では、第1の実施例に制御レジスタ63に所定のコードが設定されたことを条件として加えるようにしたが、この実施例では、第1の実施例に制御レジスタ63を所定回数アクセスしたかどうかを条件として加えるようにしている。

【0041】つまり、図10において、制御レジスタ63のアドレスxx+nがアクセスされ(ステップS520)、この制御レジスタ63へのアクセスがN回連続されたかどうか判断される(ステップS521)。N回連続して制御レジスタ63がアクセスされたら、固有情報記憶部40と制御回路24との間のデータバス52が有効になる(ステップS522)。N回連続してアクセスされなければ、固有情報記憶部40と制御回路24との間のデータバス52は無効である(ステップS523)。

【0042】図11は、第4の実施例である。この実施例は、第1の実施例に、制御レジスタ63に所定のコードが設定されたという条件と、制御レジスタ63を所定回数アクセスしたかどうかという条件を加えたものである。

【0043】つまり、図11において、制御レジスタ63のアドレスxx+nがアクセスされ、この制御レジスタ63に任意のコードが設定される(ステップS530)。そして、この制御レジスタ63へのアクセスがN回連続し、設定コードが判定コードと一致しているかどうか判断される(ステップS531)。アクセス回数がN回で、設定コードが一致したら、固有情報記憶部40と制御回路24との間のデータバス52が有効になる(ステップS532)。それ以外なら、固有情報記憶部40と制御回路24との間のデータバス52は無効である(ステップS533)。

【0044】このように、制御レジスタ63を使用し、制御レジスタ63をアクセスすることをデータバス62が有効となる条件とすると、固有情報記憶部40のアドレスを順にアクセスしても、固有情報を得ることができなくなり、固有情報の安全性が高くなる。

【0045】なお、上述の実施例では、固有情報記憶部



## 7

40に固有情報をそのまま記録しているが、更に固有情報を安全に管理するために、固有情報記憶領域40に固有情報を暗号化して記憶するようにしても良い。

【0046】図12は、第5の実施例を示し、この実施例では、固有情報記憶部40に固有情報を暗号化して記憶するようにしている。つまり、図12において、固有情報記憶部40には、固有情報が暗号化されて記憶されている。暗号化は、例えばPNコードのようなランダム性のあるパターンと固有情報との排他的論理和をとることで達成される。制御回路24と復号装置41とは、同一のモジュール上に配置される。この制御回路24と復号装置41とからなるモジュールは、データバス51及びアドレスバス52を介して、固有情報記憶部40に接続される。固有情報記憶部40からの固有情報は、暗号化されて復号装置41に送られている。復号装置41は、この暗号化された固有情報を復号し、制御回路24に転送する。

【0047】このように、この実施例では、データバス51に暗号化された固有情報が転送される。このため、データバス51を介して、固有情報が外部に出力されない。そして、復号装置41と制御回路24とは同一のモジュール上に配置されるので、復号装置41から外部に固有情報が出力されることはない。

【0048】図13は第6の実施例である。図13において、固有情報記憶部40には、固有情報が暗号化されて格納される。暗号化は、例えばPNコードのようなランダム性のあるパターンと固有情報との排他的論理和をとることで達成される。復号装置41と、チャンネルエンコーダ26とは、同一のモジュール上に配置される。制御回路24は、データバス51及びアドレスバス52を介して、固有情報記憶部40に接続される。制御回路24は、暗号化された固有情報を使用して、例えば送信用の制御データを作成する。そして、この制御データは、復号装置41に送られ、復号装置41で復号される。そして、この復号された制御データに基づいて、チャンネルエンコーダ26でフォーマット変換が行われる。

【0049】この実施例では、制御回路24と復号装置41とが同一のモジュール上にない場合にも、固有情報の出力を抑制できる。

【0050】図14は、第7の実施例である。この実施例は、固有情報記憶部40、制御回路24、チャンネルエンコーダ26が、夫々、独立したモジュールの場合でも、各モジュール間から固有情報が出力されないようにしたものである。図14において、固有情報は、暗号化されて固有情報記憶部40に格納されている。暗号化は、例えばPNコードのようなランダム性のあるパターンと固有情報との排他的論理和をとることにより達成される。制御回路24には、復号装置41Aと、暗号化装置42とが同一モジュール上に配置されている。チャン

## 8

ネルエンコーダ26には、復号装置41Bが同一モジュール上に配置されている。固有情報記憶部40から復号装置41Aには、固有情報が暗号化されて送られている。この固有情報は、復号装置41Aで復号され、制御回路24に送られる。制御回路24で制御データが作成され、この制御データは暗号化装置42で再び暗号化される。この暗号化された制御データは、復号装置41Bに送られる。復号装置41Bで制御データが復号される。チャンネルエンコーダ26で、この制御データに基づいてフォーマットに変換がなされる。

【0051】上述のように、各モジュールからは、固有情報や制御データが直接出力されないようにすることにより、更に安全性が向上する。

【0052】なお、上述の実施例では、暗号化された加入者番号61及び装置番号62を1つ記憶しているが、これらを複数記憶するようにしても良い。つまり、図15は、この発明の第8の実施例を示すものである。図15において、固有情報記憶部40のアドレスxxには、A方式で暗号化された加入者番号61Aが格納される。アドレスxx+1には、A方式で暗号化された装置番号62Aが格納される。アドレスxx+2には、B方式で暗号化された加入者番号61Bが格納される。アドレスxx+3には、B方式で暗号化された装置番号62Bが格納される。アドレスxx+nは、制御レジスタとされる。

【0053】これら、A方式で暗号化された加入者番号61A、装置番号62Aと、B方式で暗号化された加入者番号61B、装置番号62Bとを、種々の条件で使い分けることにより、安全性が更に向上される。A方式で暗号化された加入者番号61A、装置番号62Aと、B方式で暗号化された加入者番号61B、装置番号62Bは、例えば、装置毎に割り当てて使用される。または、使用時間帯で変更、割当される。または、通信状態で割り当てて使用される。または、利用サービスで割り当てて使用される。または、更に別の固有情報で割り当てて使用される。

【0054】上述の例では、2つの暗号化方式であるが、更に多くの暗号化方式を用いることも可能である。

【0055】更に、制御レジスタを複数設けるようにしても良い。図16は、この発明の第9の実施例を示すものである。図16において、固有情報記憶部40のアドレスxxには、A方式で暗号化された加入者番号61Aが格納される。アドレスxx+1には、A方式で暗号化された装置番号62Aが格納される。アドレスxx+2には、B方式で暗号化された加入者番号61Bが格納される。アドレスxx+3には、B方式で暗号化された装置番号62Bが格納される。アドレスxx+(n-1)は、A方式のときの制御レジスタ63Aとされる。アドレスxx+nは、B方式のときの制御レジスタ63Bとされる。A方式で暗号化された加入者番号61A、装置

番号62Aと、B方式で暗号化された加入者番号61B、装置番号62Bとが、種々の条件で使い分けられる。A方式の場合には、制御レジスタ63Aがアクセスされることがデータバス51を有効にするための条件とされる。B方式の場合には、制御レジスタ63Bがアクセスされることがデータバス51を有効にするための条件とされる。

【0056】なお、携帯電話等の無線通信システムについて説明したが、この発明は、他の通信システムでも同様に適用できる。例えば、この発明は、固有情報をICカードや磁気カードに記録し、この固有情報を利用して課金等の制御を行う有線電話通信システムでも同様に適用することができる。

#### 【0057】

【発明の効果】この発明によれば、例えば、制御レジスタをアクセスした後でなければ、固有情報が出力されないようにすることにより、固有情報が特定されることを防止できる。また、制御レジスタに記憶される固有情報をフォーマット変換しておくことにより、固有情報の安全性を確保できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明が適用できる通信システムの一例の説明に用いる斜視図である。

【図2】この発明が適用された携帯電話装置の一例の平面図である。

【図3】この発明が適用された携帯電話装置の他の例の平面図である。

【図4】この発明が適用された通信システムの説明に用いる略線図である。

【図5】この発明が適用された携帯電話装置の構成を示すブロック図である。

【図6】この発明の第1の実施例の説明に用いるブロック図である。

【図7】この発明の第1の実施例の説明に用いるフローチャートである。

【図8】この発明の第1の実施例の説明に用いるフローチャートである。

【図9】この発明の第2の実施例の説明に用いるブロック図である。

【図10】この発明の第3の実施例の説明に用いるフローチャートである。

【図11】この発明の第4の実施例の説明に用いるフローチャートである。

【図12】この発明の第5の実施例の説明に用いるフローチャートである。

【図13】この発明の第6の実施例の説明に用いるブロック図である。

【図14】この発明の第7の実施例の説明に用いるブロック図である。

【図15】この発明の第8の実施例の説明に用いるブロック図である。

【図16】この発明の第9の実施例の説明に用いるブロック図である。

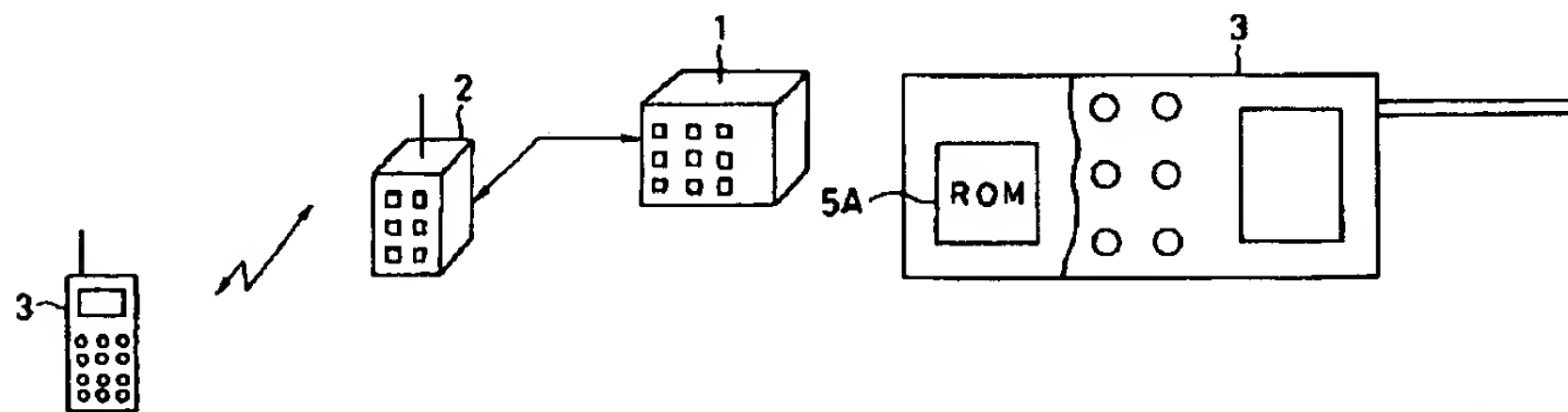
#### 【符号の説明】

24 制御回路

40 固有情報記憶部

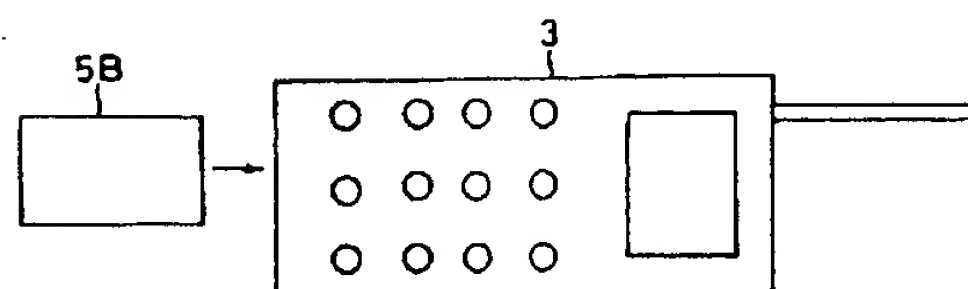
63 制御レジスタ

【図1】

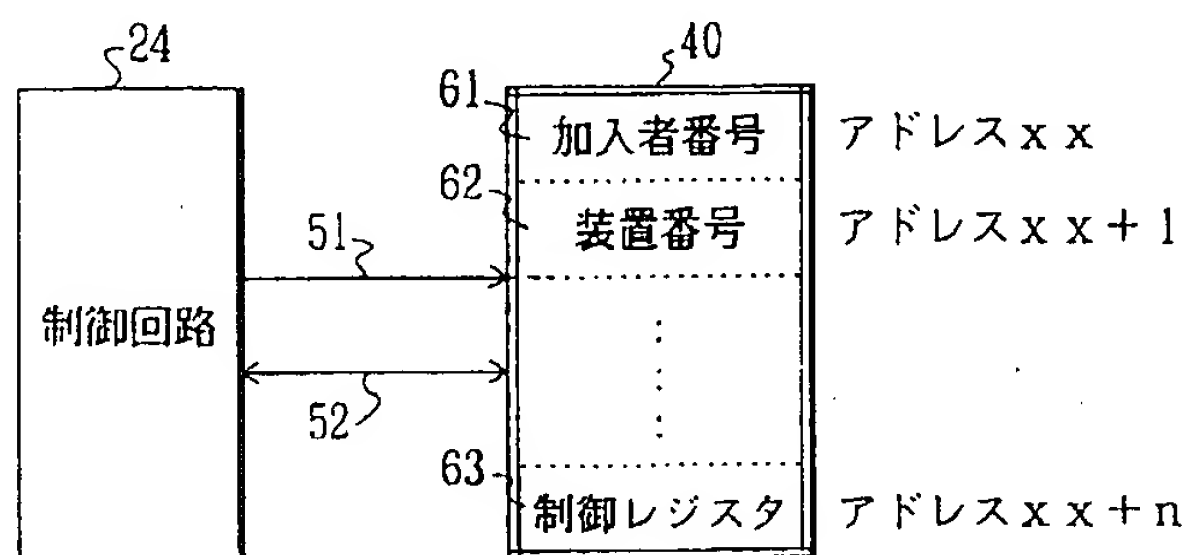


【図2】

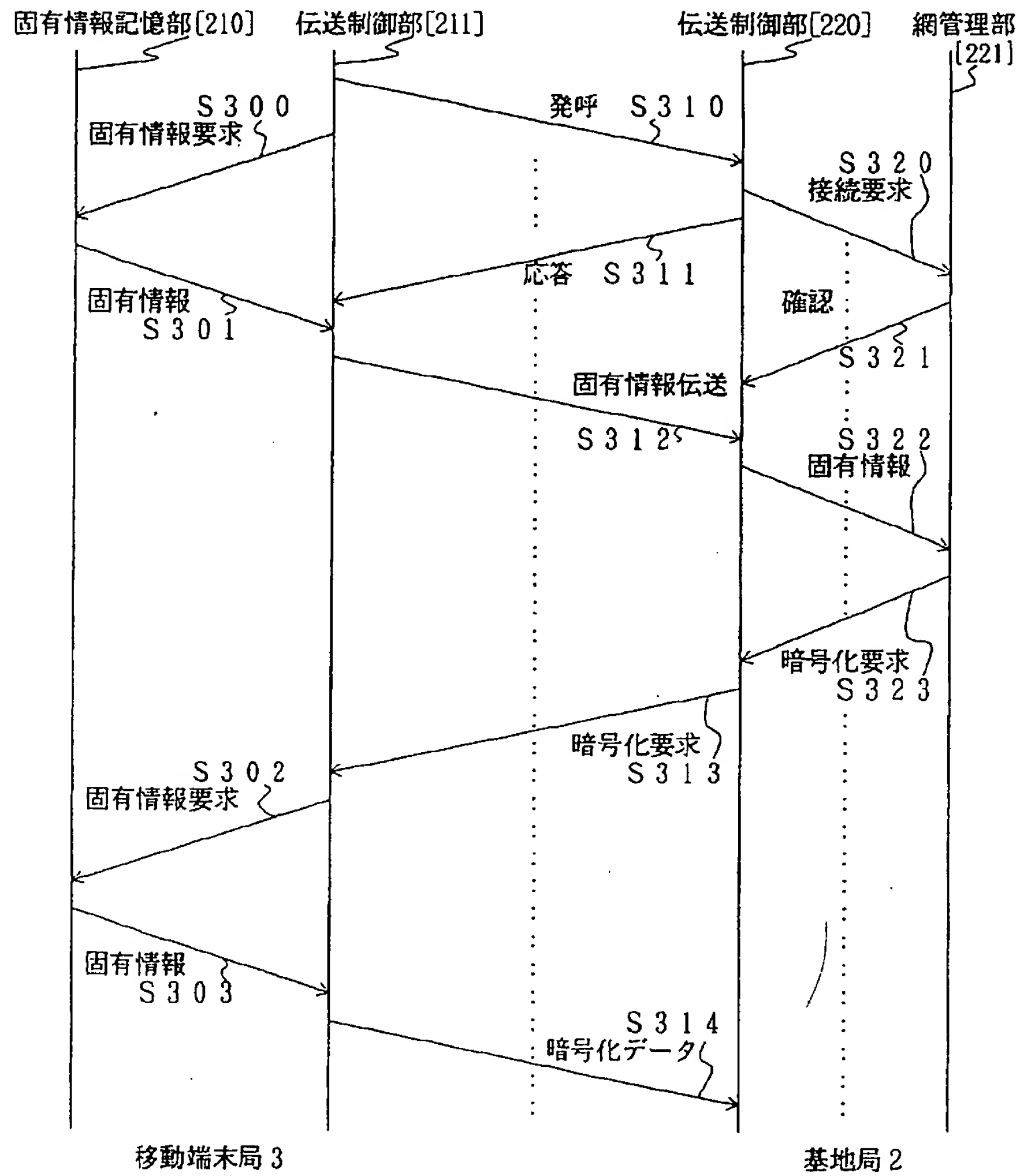
【図3】



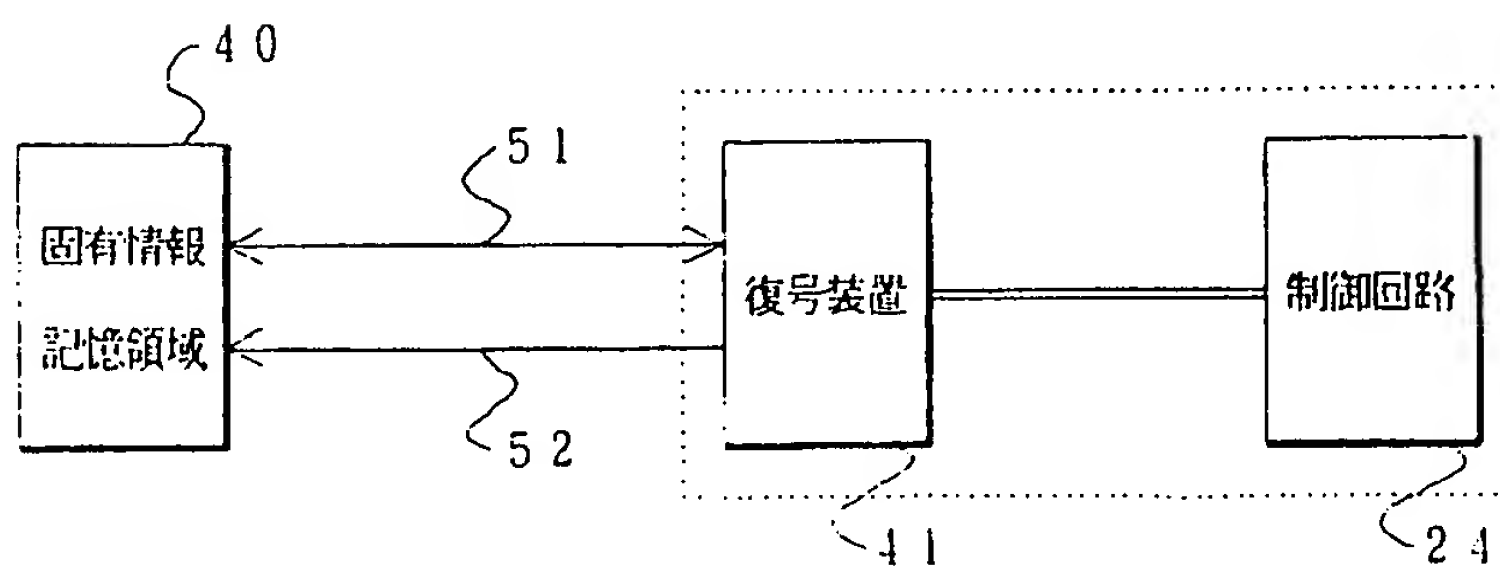
【図6】



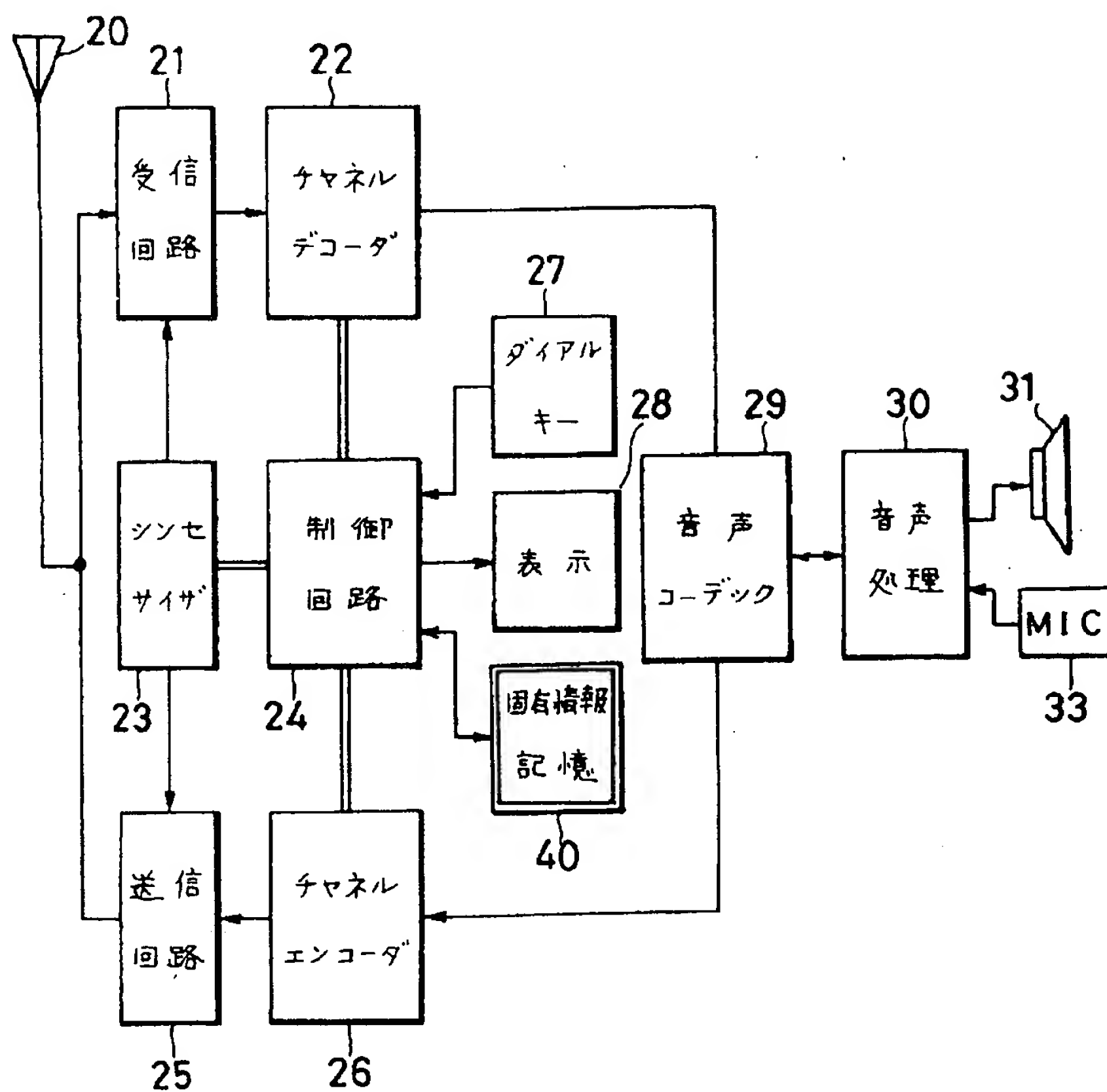
【図4】



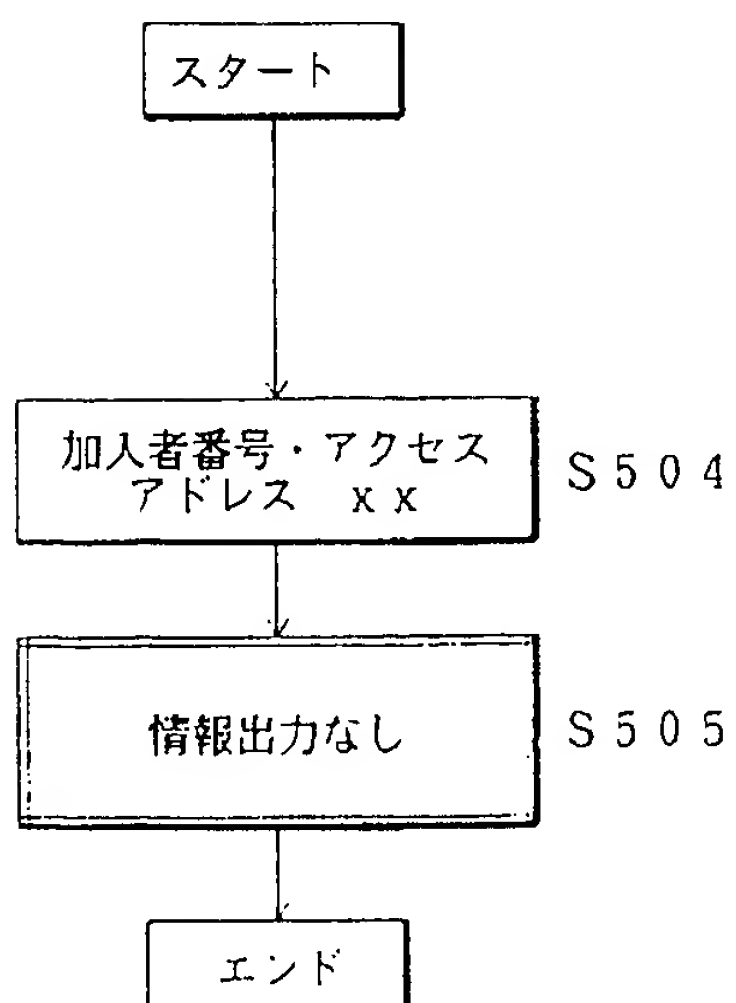
【図12】



【図5】

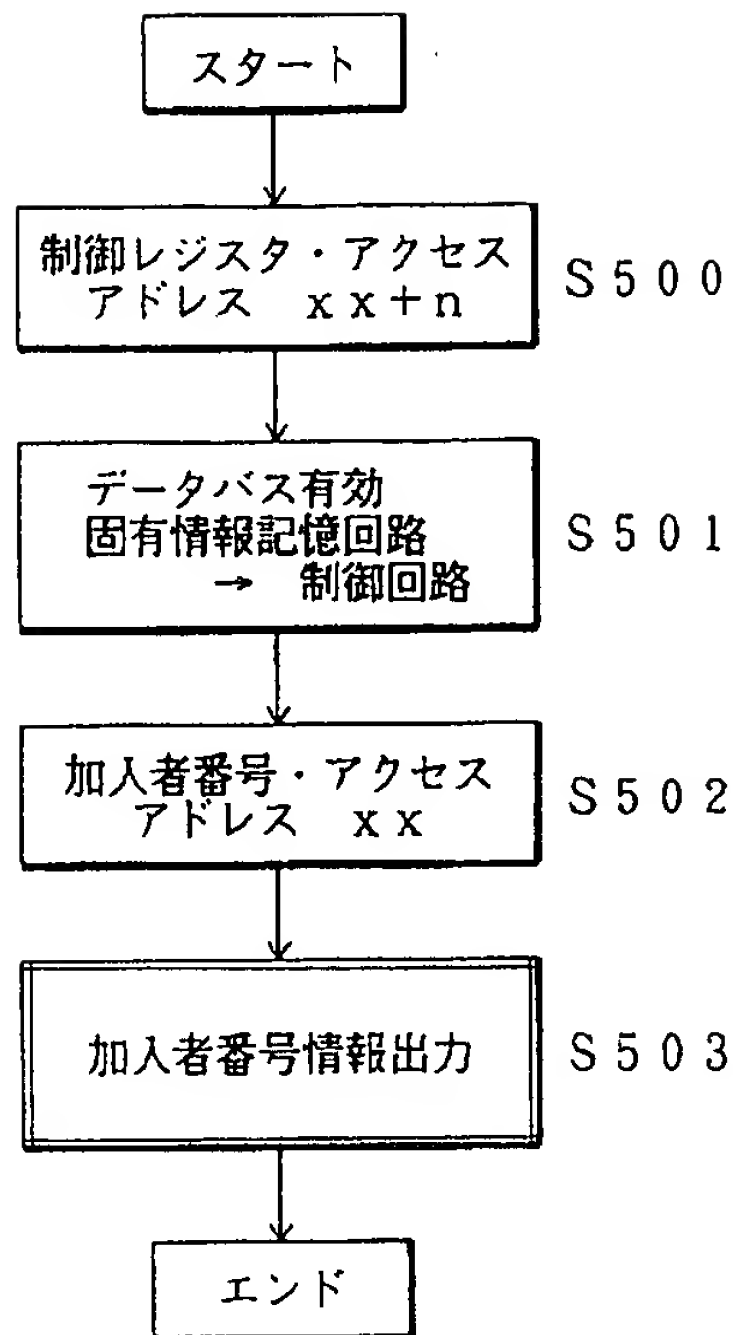


【図8】

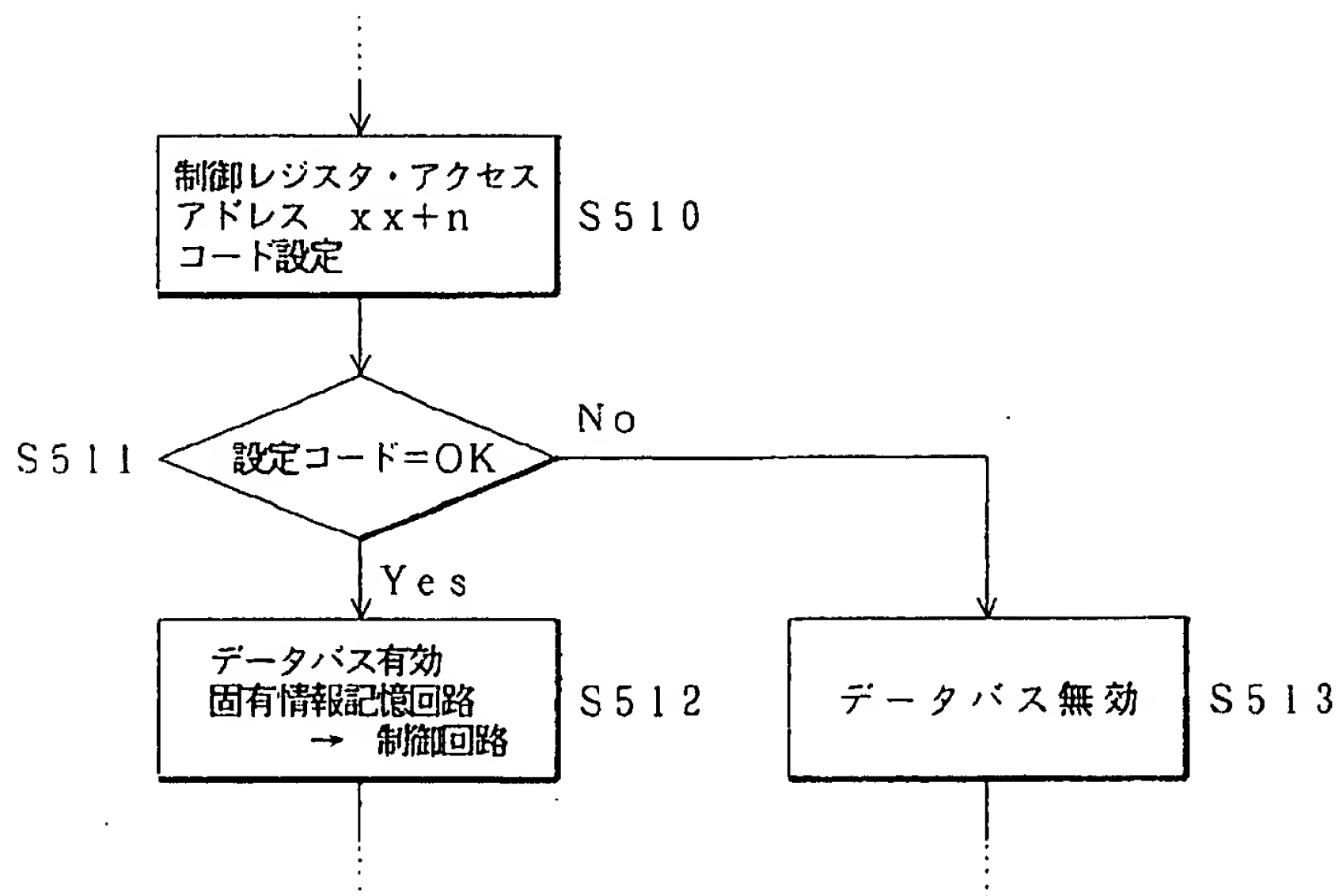




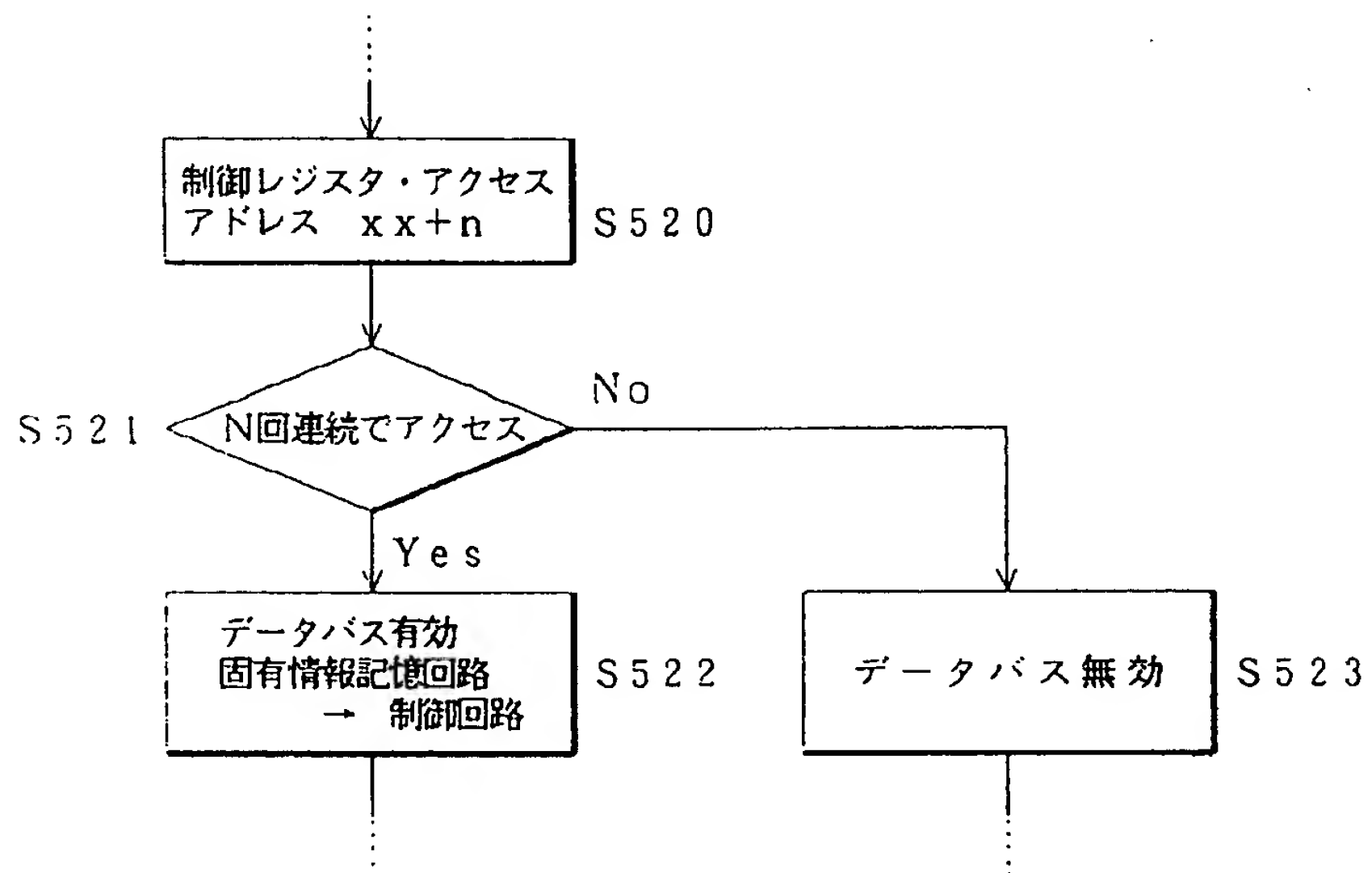
【図7】



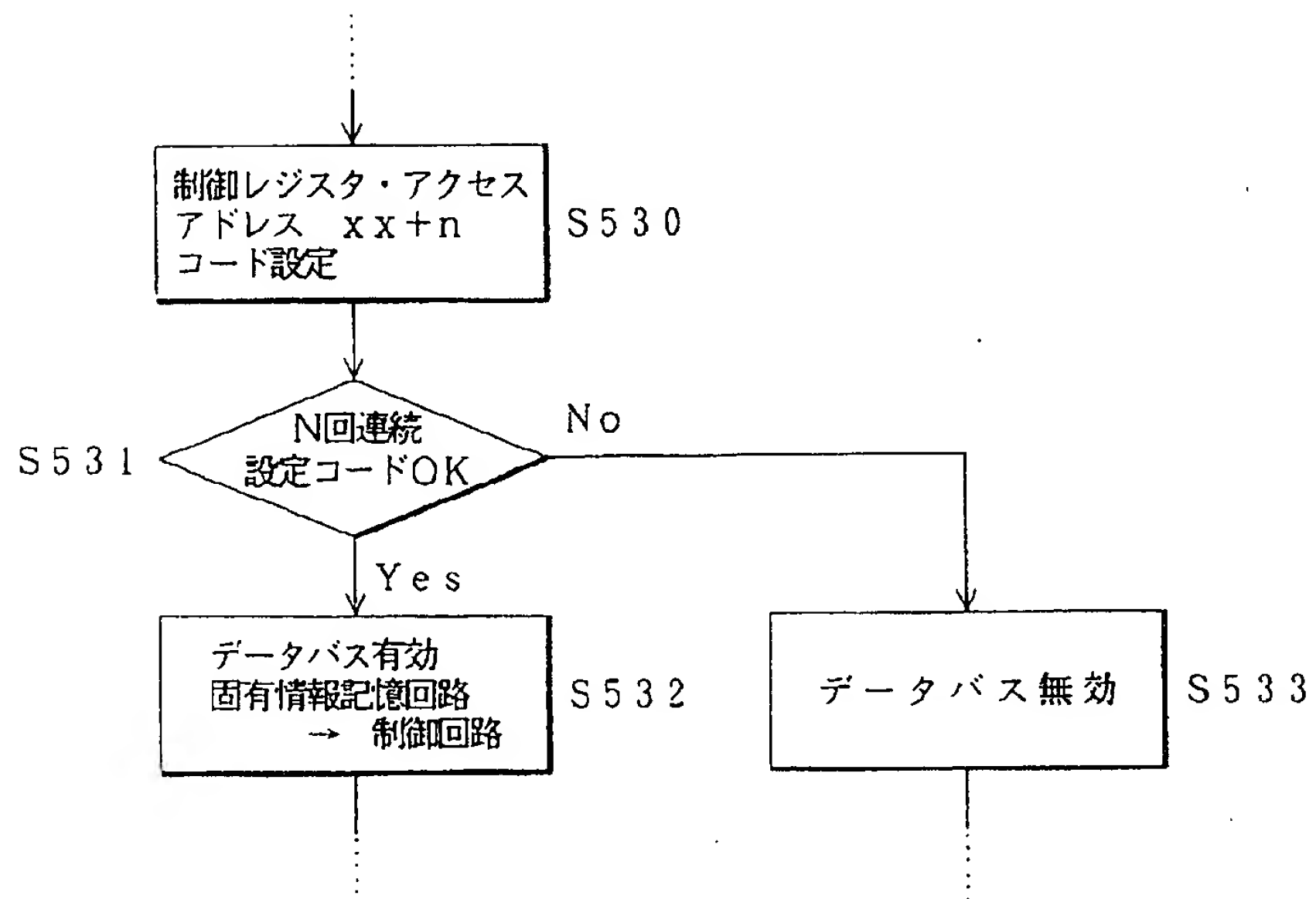
【図9】



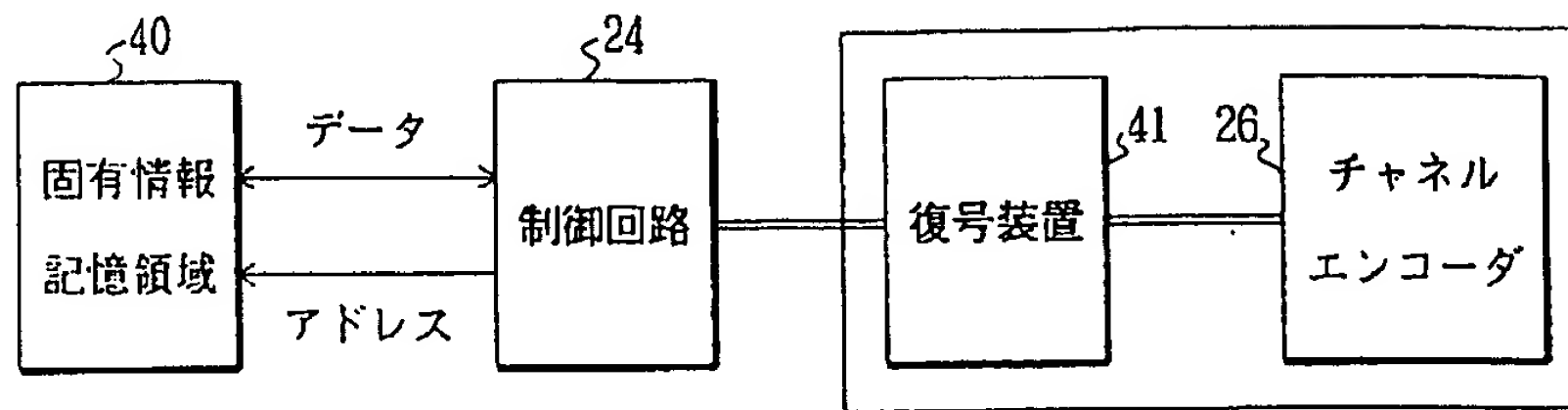
【図10】



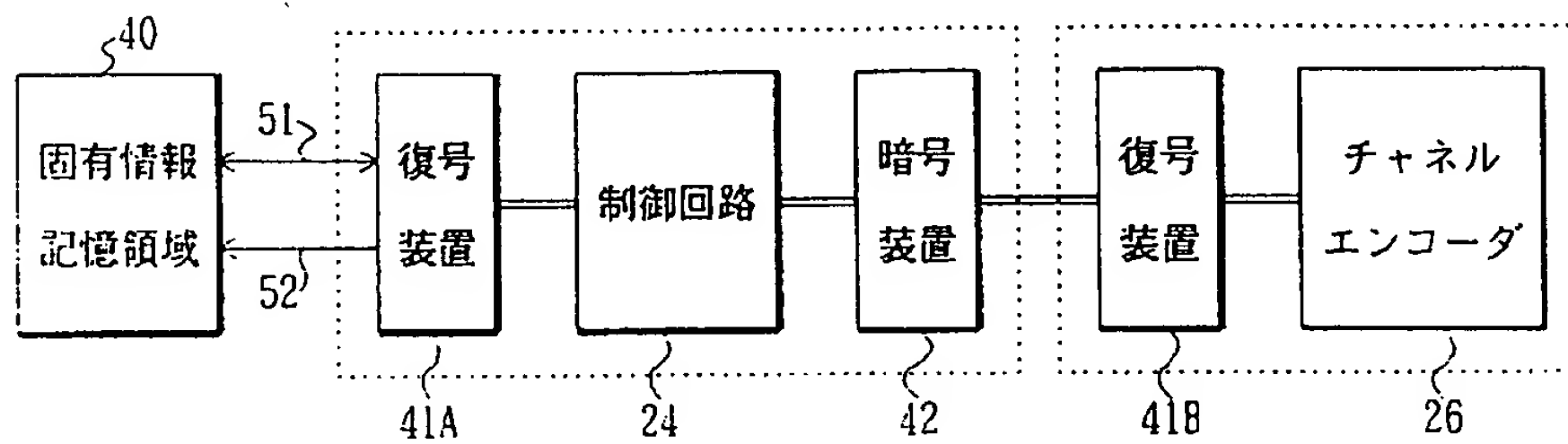
【図11】



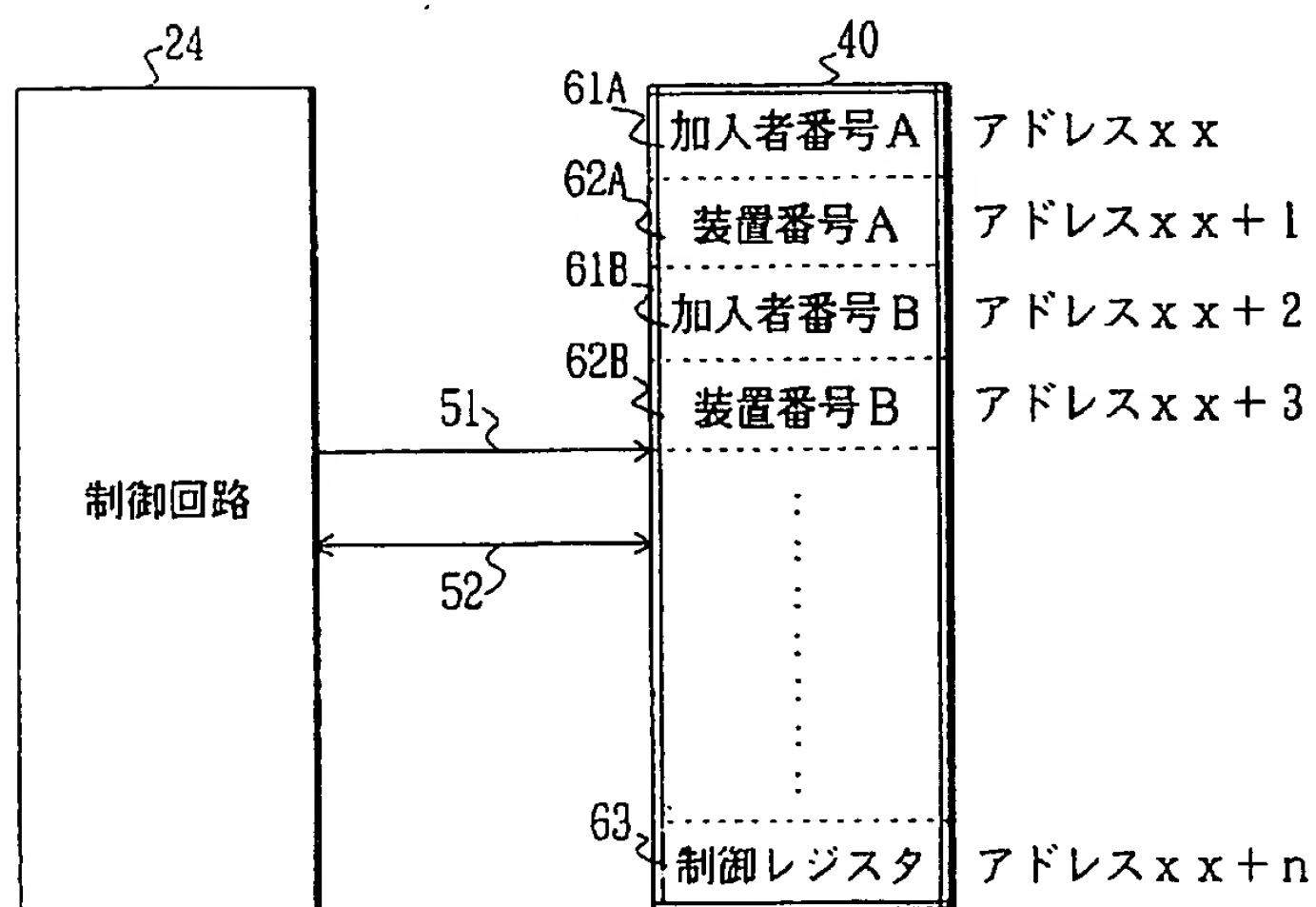
【図13】



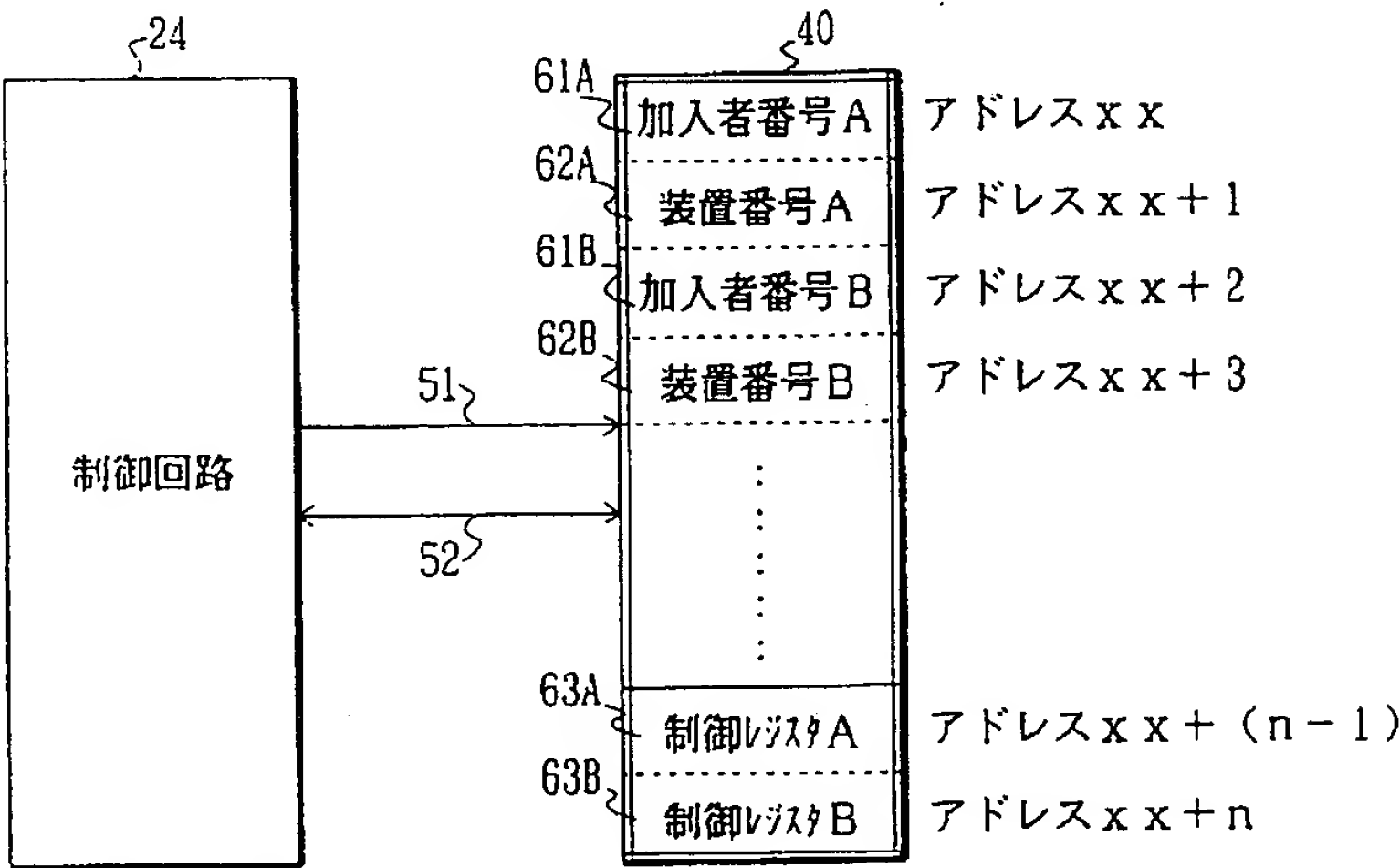
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 9 S	7304-5K		
H 0 4 L 1/00	F	9371-5K		
12/14				
12/22				
13/08		7240-5K		
		8732-5K	H 0 4 L 11/26	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**